

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.  
H01J 17/49

(11) 공개번호  
(43) 공개일자

특2003-0044667  
2003년06월09일

(21) 출원번호	10-2001-0075505
(22) 출원일자	2001년11월30일
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 대한민국 150-721 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워
(72) 발명자	이윤관 대한민국 423-030 경기도광명시철산동주공아파트1301동1502호
(74) 대리인	박장원
(77) 심사청구	있음
(54) 출원명	플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조

### 요약

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조에 관한 것으로, 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조는 그 상판에 포함되는 유전체를 투명하게 형성하여, 각 픽셀별로 발생하는 적, 녹, 청색의 가시광을 적절하게 투과시킬 수 없으며, 이에 따라 각 가시광의 색상에 따라 투과율이 변화되어 광효율을 저하시키는 문제점과 아울러 플라즈마 방전시 발생하는 기타 가시광을 차단하는 수단이 없어 색순도 및 콘트라스트가 저하되며, 색온도가 감소하는 문점이 있으며, 그 플라즈마 방전시 발생하는 근적외선에 의해 리모트 컨트롤러의 신호가 왜곡되는 문제점이 있었다. 이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 상판유리의 하부일부에 위치하는 서스테인 전극과, 상기 서스테인 전극의 하부일부에 위치하는 버스전극과, 상기 버스전극, 서스테인 전극, 상판유리의 하부전면에 위치하며, 착색제를 포함하여 원하는 색상의 광투과율을 제어하는 유전막과; 상기 유전막의 하부에 위치하는 보호층으로 구성하여 하나 또는 둘 이상의 착색제를 포함하는 유전막을 형성하여, 플라즈마로 부터 발생하는 원하지 않는 가시광, 근적외선 등을 차단하여 색순도를 향상시키는 효과가 있으며, 원하는 색상의 가시광의 투과율을 증가 또는 감소시킬 수 가능하여 원하는 특성의 플라즈마 디스플레이 패널의 상판을 용이하게 형성하며, 그 특성의 조절에 의해 색온도, 휘도 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

### 대표도

#### 도4

### 명세서

#### 도면의 간단한 설명

도1은 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 단면도.

도2는 본 발명 플라즈마 디스플레이 패널의 상판 단면도.

도3은 본 발명 플라즈마 디스플레이 패널 상판 유전막의 제조 순서도.

도4는 본 발명 플라즈마 디스플레이 패널 상판 유전막의 제조 순서도.

**\*\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*\***

21:유리기판○○○○22:서스테인전극

23:버스전극○○○○24:유전막

25:보호층

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조에 관한 것으로, 특히 상판 유전층에 픽셀이 나타내는 색상을 채색하여 콘트라스트, 색온도 및 색순도를 향상시키는데 적당하도록 한 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조에 관한 것이다.

향후 대형 평판 표시소자 시장을 주도할 가장 높은 잠재성을 가지고 있는 것은 플라즈마 디스플레이 패널(PDP)이며, 그 플라즈마 디스플레이 패널은 격벽으로 격리된 방전셀에 방전가스를 주입하고, 그 플라즈마 발광시에 발생하는 자외선이 형광체를 여기하여 기저상태로 돌아갈때 에너지 차에 의해 발생하는 가시광선의 발광형상을 이용한 표시소자이다.

도1은 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 단면도로서, 이에 도시한 바와 같이 하판유리(1)의 상부에 위치하는 하지막(2)과; 상기 하지막(2)의 상부 일부에 위치하는 어드레스전극(3)과; 상기 어드레스전극(3)과 하지막(2)의 상부전면에 위치하며, 상부면이 평탄한 하판유전체(4)와; 상기 하판유전체(4)의 상부일부에 위치함과 아울러 상기 어드레스전극(3)으로부터 소정거리 이격되며, 수직 방향으로 더 긴 형태의 격벽(5)과; 상기 격벽(5)의 상부측에 위치하는 블랙매트릭스(BM)와; 상기 블랙매트릭스(BM), 격벽(5)의 측면 및 상기 하판유전체(4)의 상부에 위치하는 형광체(6)와; 상기 블랙매트릭스(BM)의 상부측과는 소정거리 이격되며, 상기 하판유전체(4)와 평행한 보호막(7)과; 상기 보호막(7) 상에 위치하며, 상호 적층된 버스전극(9)과 서스테인전극(10)이 삽입된 형태의 상판유전체(8)와; 상기 상판유전체(8)와 서스테인전극(10)의 상부에 위치하는 상판유리(11)로 구성된다.

이하, 상기와 같이 구성된 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 동작 및 그 구조를 좀 더 상세히 설명한다.

먼저, 어드레스전극(3)과 버스전극(9), 서스테인전극(10)에 전계가 인가되어 상판과 하판측 전극에 전압차가 발생하게 되면, 상기 격벽(5)과 상판 및 하판으로 정의 되는 방전셀 내에 위치하는 방전가스인 He-Ne 또는 Ne-Xe 가스가 플라즈마 상태가 되어 자외선이 발생된다.

상기 발생된 자외선은 상기 형광체(6)를 여기시켜 적색, 녹색 또는 청색의 가시광이 발생되도록 한다.

이때, 발생하는 가시광은 그 형광체(6)의 종류에 따라 결정되며, 이에 따라 각 방전셀은 적색, 녹색, 청색을 각각 표시하는 픽셀이 된다.

상기 발생된 가시광은 투명한 상판유전체(8)와 상판유리(11)를 통해 외부로 발산하게 된다.

상기 상판유전체(8)는 투명전극인 ITO를 사용하는 서스테인전극(10)과 금속전극인 버스전극(9)과 직접접하는 층으로, 상기 전극과의 화학반응을 피하기 위해 연화점이 높은 PbO계의 유리를 사용하고 있다.

상기 상판유전체(8)는 Pb를 약 40%이상 함유하고 있으며, 입경은 1~2 $\mu$ m 크기의 보로실리케이트(BOROSILICATE) 유리분말에 유기 바인더를 혼합한 페이스트를 스크린 프린팅방법으로 도포하고, 이를 550~580℃의 온도에서 소성하여 형성한다.

상기와 같이 제조된 상판유전체(8)의 유전율은 10~15의 범위를 가지며, 가시광선의 투과율은 중심파장에서 약 85% 정도이다.

즉, 형광체(6)에서 발생한 가시광은 전체가 외부로 발산되는 것이 아니라, 보호층(7), 유전층(8), 상판유리(11) 등을 통하면서, 광손실이 일어나게 된다.

또한, 상기 유전층(8)의 투과율은 가시광의 중심주파수에 대한 것이며, 이보다 낮은 청색과 높은 적색의 파장에 대해서는 그 투과율이 저하되어, 발광효율이 매우 좋지 못한 문제점이 있다.

또한, 플라즈마는 방전시에 자외선 뿐만 아니라 방전가스 자체에서 발생하는 가시광 및 가시광과 인접한 근적외선(NIR)을 발생시킨다.

상기 방전가스로 Ne가 함유된 가스를 사용하는 경우, 오랜지색의 가시광과 근적외선이 발생되며, 이를 차단하는 수단이 마련되어 있지 않아 색순도의 저하, 콘트라스트의 저하가 발생되며, 청색이 주로 작용하는 색온도가 감소되며, 근적외선에 의해 리모트 컨트롤러의 신호를 왜곡시키는 등의 문제점이 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기한 바와 같이 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조는 그 상판에 포함되는 유전체를 투명하게 형성하여, 각 픽셀별로 발생하는 적, 녹, 청색의 가시광을 적절하게 투과시킬 수 없으며, 이에 따라 각 가시광의 색상에 따라 투과율이 변화되어 광효율을 저하시키는 문제점과 아울러 플라즈마 방전시 발생하는 기타 가시광을 차단하는 수단이 없어 색순도 및 콘트라스트가 저하되며, 색온도가 감소하는 문점이 있으며, 그 플라즈마 방전시 발생하는 근적외선에 의해 리모트 컨트롤러의 신호가 왜곡되는 문제점이 있었다.

이와 같은 문제점을 감안한 본 발명은 플라즈마의 방전으로 발생하는 가시광 및 근적외선을 차단 할 수 있으며, 각 픽셀이 표현하는 색상에 따라 최적화된 투과율을 제공할 수 있는 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조를 제공함에 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적은 상판유리의 하부일부에 위치하는 서스테인 전극과, 상기 서스테인 전극의 하부일부에 위치하는 버스전극과, 상기 버스전극, 서스테인 전극, 상판유리의 하부전면에 위치하며, 착색제를 포함하여 원하는 색상의 광투과율을 제어하는 유전막과; 상기 유전막의 하부에 위치하는 보호층으로 구성함으로써 달성되는 것으로, 이와 같은 본 발명을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도2는 본 발명 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조를 보인 단면도로서, 이에 도시한 바와 같이 유리기판(21)의 하부일부에 위치하는 서스테인 전극(22)과; 상기 서스테인전극(22)의 하부일부에 위치하는 버스전극(23)과; 상기 버스전극(23), 서스테인전극(22) 및 유리기판(21)의 하부전면에 위치함과 아울러 각 픽셀의 상부에 위치하는 영역이 그 픽셀이 나타내는 색상으로 채색되거나 하나 이상의 색을 나타내는 착색제가 포함된 유전막(24)과; 상기 유전막(24)의 하부에 위치하는 보호층(25)으로 구성된다.

이하, 상기와 같이 구성된 본 발명을 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조를 좀더 상세히 설명한다.

먼저, 상기 유리기판(21), 서스테인전극(22), 버스전극(23) 및 보호층(25)의 조성은 종래 플라즈마 디스플레이 패널의 상판과 동일한 조성 및 구조를 가진다.

상기 유전막(24)은 착색제(colorant)가 포함되어, 컬러필터의 역할을 한다.

즉, 유전막(24)에 포함되는 착색제에 따라 유전막(24)은 특정한 색을 나타내게 되며, 그 색에 해당하는 가시광 이외의 색은 차단한다.

이때, 상기 착색제의 함량을 변경하여 원하는 정도의 필터링 효과를 나타낼 수 있으며, 착색제의 함량이 적으면 필터링 효과도 저하되어, 적, 녹, 청색 각각에 대한 투과율을 조정할 수 있다.

상기 착색제는 천이원소(TRANSITION METAL) 산화물 및 희토류원소(RARE EARTH) 산화물을 사용하며, 구체적으로는 청색을 나타내는  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$

4, 적색을 나타내는  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Er}_2\text{O}_3$ , 녹색을 나타내는  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cr}_2$

$\text{O}_3$ ,  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  중 하나 또는 두 종류 이상을 사용한다.

상기와 같이 유전막(24)에 착색제를 포함시킴으로써, 플라즈마에서 발생되는 근적외선 및 오렌지색 가시광을 차단시킬 수 있어, 색순도를 향상시킬 수 있게 된다.

이하, 상기와 같은 본 발명 플라즈마 디스플레이 패널의 상판을 제조하는 제조방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도3은 본 발명 플라즈마 디스플레이 패널의 상판 유전체 제조 순서도로서, 이에 도시한 바와 같이 먼저, 유리기판(21)에 ITO를 증착하고, 패터닝하여 서스테인전극(22)을 형성하고, 그 서스테인전극(22)의 상부일부에 버스전극(23)을 형성한다.

그 다음, 상기 구조의 상부에 채색된 유전막(24)을 형성한다.

이때 유전막(24)은 유기 바인더에 저융점 유리 분말과 상기 설명한 착색제를 혼합한 페이스트를 스크린 프린팅법으로 프린트하고 소성하여 형성한다.

그 유전막(24)의 주 재료는  $\text{PbO}$ 가 45~70%,  $\text{SiO}_2$ 가 1~10%,  $\text{B}_2\text{O}_3$ 가 5~30%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 가 0.1~5% 혼합되며, 여기에 착색제가 0.1~25% 혼합된다.

상기와 같이 착색제가 혼합된 페이스트를 프린트하고, 그 페이스트를 540~580℃의 온도로 소성하여 그 유전막(24)의 두께가 30~40 $\mu\text{m}$ 가 되도록 한다.

이와 같이 착색제가 포함되는 유전막(24)을 사용하면, 582nm의 파장을 가지는 오렌지색 가시광과 근적외선을 차단할 수 있게 된다.

상기 유전막(24)은 하나의 색을 나타내는 단일층으로 형성할 수 있으며, 필요에 따라 도4에 도시한 바와 같이 반복 순차적인 유전층을 형성하여, 각기 다른 색으로 채색된 복수층의 유전막(24)을 형성할 수 있다.

이와 같이 복수층의 유전막(24)을 형성하는 경우에는 그 착색제의 농도가 높으면 광이 투과되지 않으므로 극 소량의 착색제를 첨가한다.

또한, 청색을 나타내는 착색제인  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 를 사용하는 경우에는, 녹색의 가시광을 발생시키는 형광체인  $\text{ZnSiO}_3:\text{Mn}$ 과 525nm의 파장에서 피크파장과 겹치게 되어 휘도가 감소하게 된다.

이를 방지하기 위해 상기  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ 를 사용하는 경우에는 녹색의 색상을 강화시킬 수 있는 착색제를 0.1~2%정도 함께 혼합하여 휘도감소를 방지할 수 있게 된다.

이처럼 본 발명은 하나 또는 둘 이상의 착색제를 단일층 또는 다층의 유전막에 포함시켜 적색, 녹색, 청색 각각의 색에 대하여 특정 색의 휘도를 감소시키거나 증가시키는 조절이 가능하게 된다.

또한, 색온도의 조절은 표시장치의 특성에 있어 대단히 중요한 것이며, 그 색온도에 가장영향을 주는 청색을 보다 강화하기 위해서는 상기 설명한 청색 착색제인  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$ 를 포함하는 유전막(24)을 사용한다.

상기  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$ 를 포함하는 유전막(24)에 의해 청색광의 광투과율을 다른 적색 또는 녹색보다 상대적으로 증가하게 된다.

투명한 유전체를 사용하는 경우에는 녹색, 적색, 청색의 순으로 광투과율의 높게되어, 색온도의 조절이 용이하지 않았으나, 그 색온도에 가장영향을 미치는 청색광의 투과율을 높여 색온도의 조절을 용이하게 할 수 있다.

이처럼, 청색, 적색, 녹색 중 한 종류의 착색제가 포함된 유전막(24)을 구성하거나, 단일 층내에 청색, 적색, 녹색 중선택된 둘 이상의 착색제가 포함된 유전막(24)을 구성하거나, 각각 단일한 색상의 착색제가 포함된 층을 다층으로 형성하여 원하는 유전막(24)을 획득할 수 있으며, 이는 컬러 필터로 작용하여 원하는 색상의 선택적인 휘도의 조절, 색온도의 조절, 색순도의 향상 등 플라즈마 디스플레이 패널의 중요한 특성을 모두 조절할 수 있게 된다.

#### 발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명은 하나 또는 둘 이상의 착색제를 포함하는 유전막을 형성하여, 플라즈마로 부터 발생되는 원하지 않는 가시광, 근적외선 등을 차단하여 색순도를 향상시키는 효과가 있으며,

원하는 색상의 가시광의 투과율을 증가 또는 감소시킬 수 가능하여 원하는 특성의 플라즈마 디스플레이 패널의 상판을 용이하게 형성하며, 그 특성의 조절에 의해 색온도, 휘도 특성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

상판유리의 하부일부에 위치하는 서스테인 전극과, 상기 서스테인 전극의 하부일부에 위치하는 버스전극과, 상기 버스전극, 서스테인 전극, 상판유리의 하부전면에 위치하며, 착색제를 포함하여 원하는 색상의 광투과율을 제어하는 유전막과; 상기 유전막의 하부에 위치하는 보호층으로 구성되어 된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조.

**청구항 2.**

제1항에 있어서, 상기 유전막은 하나 또는 둘 이상의 색상을 나타내는 착색제를 포함하는 단일층 구조인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조.

**청구항 3.**

제 1항에 있어서, 상기 유전막은 각각 서로다른 색상을 나타내는 다층막의 적층구조인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조.

**청구항 4.**

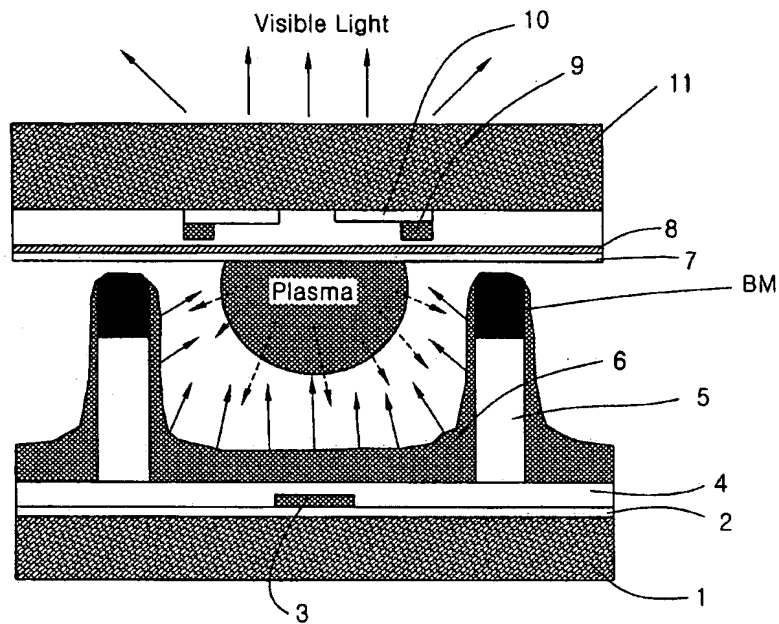
제 1항에 있어서, 상기 착색제는 천이원소 산화물 또는 희토류원소 산화물이며, 청색을 나타내는 착색제는  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$ , 적색을 나타내는  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Er}_2\text{O}_3$ , 녹색을 나타내는  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Pr}_2\text{O}_3$ 를 사용하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조.

**청구항 5.**

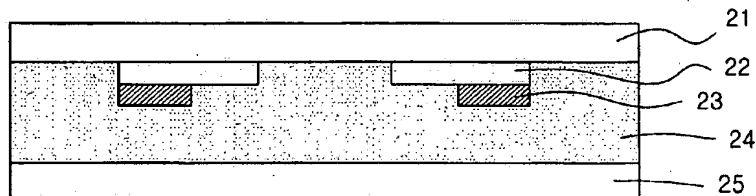
제 1항에 있어서, 상기 유전막은  $\text{PbO}$ 가 45~70%,  $\text{SiO}_2$ 가 1~10%,  $\text{B}_2\text{O}_3$ 가 5~30%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 가 0.1~5%, 착색제가 0.1~25% 혼합된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 상판구조.

도면

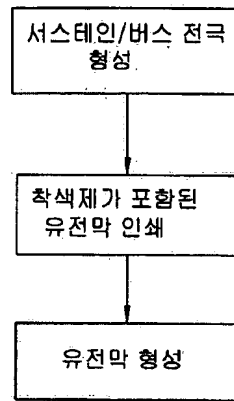
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

